



30 Unionspriorität: 32 33 31

03.06.94 US 253774

71 Anmelder:

Strattec Security Corp., Milwaukee, Wis., US

74 Vertreter:

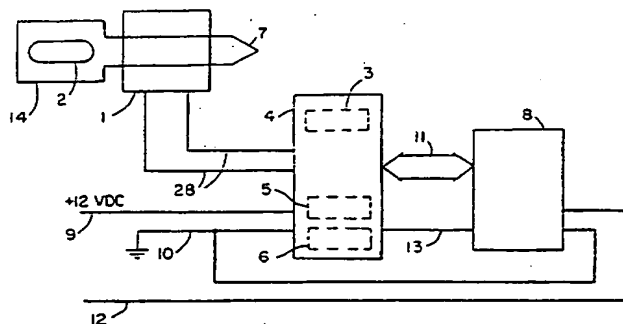
Meissner, Bolte & Partner, 80538 München

72 Erfinder:

Janssen, David C., Whitefish Bay, Wis., US;  
Grimmer, Larry R., Sussex, Wis., US

54 Elektronische Verriegelungsanordnung für ein Schloßsystem

57 Es wird eine elektronische Verriegelungsanordnung für ein Schloß ohne Zuhaltungen angegeben, das eine Hochfrequenz-Identifizierung verwendet, um den Betrieb der Verriegelungsanordnung zu ermöglichen. Die Verriegelungsanordnung weist einen Leser (3) auf, der eine Antenne (1) mit Energie versorgt, um ein elektromagnetisches Feld zu erzeugen, das seinerseits einen in dem Schlüssel (7) montierten kleinen Transponder (2) erregt. Der Transponder (2) sendet einen spezifischen Identifizierungscode über die Antenne (1) zu dem Leser (3) zurück, wo er decodiert wird; wenn der Identifizierungscode gültig ist, wird der Betrieb der Verriegelungsanordnung freigeschaltet, aber wenn der Identifizierungscode nicht gültig ist, wird ein derartiger Betrieb verhindert. Die Antenne (1) ist am vorderen Ende der Verriegelungsanordnung montiert. Ein spezielles Schlüsselhaltesystem sowie ein Zylinder-Drehsperrsystem sind ebenfalls vorgesehen.



Die Erfindung betrifft eine elektronische Verriegelungsanordnung für ein Schloßsystem. Solche Schlösser finden insbesondere, aber nicht ausschließlich, Verwendung bei einem Schloß einer Zündschaltung eines Kraftfahrzeuges.

Zum Stand der Technik gehören verschiedene Arten von Schlössern zur Verwendung bei Zündschaltungen von Kraftfahrzeugen. Viele derartige Schlösser weisen Diebstahlsicherungsmechanismen auf, die eingebaut sind, um von der unbefugten Benutzung von Kraftfahrzeugen abzuhalten. In der Kraftfahrzeugindustrie werden in zunehmendem Maße elektronische Verriegelungsanordnungen populär, die in Verbindung mit einem Kraftfahrzeug-Zündschloß arbeiten. Ein elektronisches Verriegelungssystem verwendet ein codiertes Aktivierungssignal, um das Starten des Kraftfahrzeuges im Zusammenhang mit einem mechanischen Schloß zu ermöglichen. Derzeit wird das codierte Aktivierungssignal entweder elektronisch oder optisch innerhalb des Zündschlosses gelesen und anschließend einem elektronischen Steuermodul zugeführt, der den Motorbetrieb steuert. Somit verhindert eine solche elektronische Verriegelungsanordnung, daß das Schloß umgangen oder kurzgeschlossen wird, um das Kraftfahrzeug zu starten. Infolgedessen sind Kraftfahrzeugdiebstähle dann zeitraubender und schwieriger.

Die bei elektronischen Verriegelungssystemen verwendeten Schlüssel enthalten sowohl mechanische als auch elektronische Verriegelungscodes. Beispielsweise verwendet ein elektronisches Verriegelungssystem einen elektrischen Widerstand, der innerhalb des Zündsystems codiert ist. Dieser elektrische Widerstand kann in Form eines Pellets vorliegen, das einen Widerstand mit einem vorher codierten Widerstandswert enthält und in den Schlüssel eingebaut ist. Beim Drehen des Schlüssels wird der elektrische Widerstand des Widerstandselementes innerhalb des Pellets gelesen und decodiert. Wenn der Widerstandswert korrekt ist, wird ein Aktivierungssignal erzeugt, und der Steuermodul ermöglicht das Starten des Kraftfahrzeuges. Beispiele von solchen Verriegelungssystemen und dazugehörigen Schlüsseln sind in der US-PS 4 250 482, der US-PS 5 083 362 und der US-PS 5 156 032 angegeben.

Bei einem anderen elektronischen Verriegelungssystem wird ein optischer Code verwendet, um den Motorbetrieb zu steuern. Derzeit gibt es optische Codes in Form einer Vielzahl von Lochkombinationen, die körperlich in dem Schlüssel ausgebildet sind. Der optische Code wird gebildet, indem man eine Kombination von großen und kleinen Löchern verwendet, die von einem Leser gelesen und anschließend in ein elektronisches Aktivierungssignal umgewandelt werden, wenn die Lochkombination des verwendeten Schlüssels in dem Zündschloß korrekt ist. Das Aktivierungssignal wird dann dem elektronischen Steuermodul des Motors zugeführt, um die Zündung zu ermöglichen. Infolgedessen wird ein Schlüssel mit einer falschen Lochkombination weder das Zündsystem einschalten noch das Kraftfahrzeug starten.

In beiden oben beschriebenen Fällen weist der Zündschlüssel einen mechanischen Code in Form von Bits, Aussparungen oder Kerben in dem Schlüsselschaft, die dann, wenn sie korrekt mit den Zuhaltungen innerhalb des Schlosses zusammenpassen, das Schloß freigeben, sowie einen elektronischen Code auf, der ebenfalls mit einem vorher codierten Aktivierungscode zusammen-

passen muß, um es zu ermöglichen, daß das Zündsystem vollständig in Betrieb gesetzt wird. Diese Arten von Verriegelungssystemen und dazugehörigen Schlüsseln sind speziell ausgelegt, um den elektronischen Verriegelungscode zu verbergen und um das Decodieren des Verriegelungssystems schwierig zu machen. Obwohl solche Anordnungen für den beabsichtigten Zweck wirksam sind, besteht immer noch ein Bedarf an verbesserten elektronischen Verriegelungsanordnungen für die Praxis. Da der mechanische Schlüsselcode wiederholt mit Zuhaltungen innerhalb des Schlosses in Kontakt kommt, ist es insbesondere so, daß er Verschleiß, Verschmutzungen und anderen mechanischen Problemen unterliegt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine elektronische Verriegelungsanordnung für ein Schloßsystem anzugeben, das keine mechanischen Zuhaltungen aufweist und bei dem die Übertragung von codierter Information im wesentlichen kontaktlos erfolgt, so daß die Schloßanordnung verschleißfrei und fälschungssicher ist.

Gemäß der Erfindung wird ein elektronisches Verriegelungssystem für ein mechanisches Schloß ohne Zuhaltungen angegeben, vorzugsweise ein Kraftfahrzeug-Zündschloß, um den Betrieb zu ermöglichen oder zu sperren. Die elektronische Verriegelungsanordnung weist dabei einen Schlüssel mit einem spezifischen Identifizierungscode auf, der von dem Schlüssel zu einem Steuermodul übertragen wird. Die Übertragung erfolgt entweder über ein Hochfrequenz-Identifizierungssystem (RFID-System) oder ein System mit Berührungsspeicher und digitaler Schnittstelle.

Ein Verriegelungssystem mit Hochfrequenz-Identifizierung weist einen Leser auf, der ein Leistungssignal an eine Antenne abgibt, die ihrerseits ein elektromagnetisches Feld erzeugt. Dieses Feld erregt einen in dem Schlüssel untergebrachten kleinen Transponder, der seinerseits einen spezifischen Identifizierungscode über die Antenne zu dem Leser zurückschickt, wo eine Decodierung erfolgt. Wenn das von dem Transponder gesendete Signal ein gültiger Identifizierungscode ist, so überträgt der Leser diese Information zu einem elektronischen Steuermodul, der seinerseits den Betrieb freigibt.

Wenn das Signal jedoch ungültig ist, so überträgt der Leser diese Information zu dem elektronischen Steuermodul, der dann den Betrieb sperrt und verhindert. Typischerweise erzeugt die Antenne ein Hochfrequenzfeld, das von einer Spule in dem Transponder empfangen, in eine Gleichspannung umgewandelt und dazu verwendet wird, die elektronische Schaltungsanordnung des Transponders zu versorgen. Die Schaltungsanordnung des Transponders überträgt ihrerseits ihren spezifischen Identifizierungscode in Form eines elektromagnetischen Hochfrequenzfeldes niedriger Energie, das von der Antenne empfangen und wiederum in der oben beschriebenen Weise von dem Leser decodiert wird.

Ein System mit Berührungsspeicher und digitaler Schnittstelle verwendet einen Halbleiterspeicherchip, der einen spezifischen programmierten digitalen Code in dem Schlüssel enthält. Sobald der Schlüssel einmal in das Schloß eingesetzt ist, stimuliert ein Hauptsteuermodul den Speicherchip, der seinerseits seinen spezifischen digitalen Code zu dem Steuermodul überträgt. Wenn der digitale Code gültig ist, ermöglicht der Steuermodul den Betrieb.

Ein Aspekt der Erfindung bezieht sich auf eine Zylinder-, Buchsen- und Schlüsselanordnung, welche die Wir-

kungen und Schnittstellen eines mechanisch betätigten Standard-Zündschlosses nachahmt, allerdings mit der Abweichung, daß keine Zuhaltungen den Zylinder gegenüber der Buchse sperren. Es wird nur die elektronische Verriegelungsanordnung verwendet, um die Zündung freizugeben. Ferner hat der Schlüssel wahlweise keinen mechanischen Code in Form von Bits, Aussparungen oder Kerben. Somit kann jeder Schlüssel mit einer geeigneten Schaftkonfiguration, die an das Schlüsselloch in dem Zylinder angepaßt ist, den Zylinder auslösen bzw. freigeben, um ihn innerhalb der Buchse zu drehen. Der Schlüssel, der Zylinder und die Buchse können jeweils aus einem Kunststoffmaterial, einem metallischen Material oder einer Kombination von solchen Materialien bestehen.

Wie bei einem Standard-Zündschloß wird der Schlüssel in ein Schlüsselloch eingesteckt und der Zylinder dann gedreht. Wenn das Schloß gedreht ist, wird es den Schnittstellenmodul des Kraftfahrzeuges erregen, der seinerseits entweder den Hochfrequenz-Identifizierungsleser oder den Hauptsteuermodul aktivieren wird. Der Hochfrequenz-Identifizierungsleser wird dann die Antenne erregen, die ihrerseits den passiven Transponder erregen wird. Bei dieser Erregung wird der Transponder seinen speziellen digitalen Code übersenden, der mit einem Hochfrequenzsignal moduliert ist. Das modulierte Signal wird dann von der Antenne aufgefangen und dem Leser zugeführt. Dieser Code wird dann dem Schnittstellenmodul des Kraftfahrzeuges zugeführt, wo er überprüft wird. Wenn der Code sich als gültig erweist, wird es möglich sein, das Kraftfahrzeug zu starten. Typischerweise haben Hochfrequenz-Identifizierungs-Transponder spezielle Codes, wobei Milliarden von Kombinationen verfügbar sind.

Die Antenne ist vorzugsweise am vorderen Ende der Schloßanordnung vorgesehen, d. h. angrenzend an die Schlüsselöffnung, und vorzugsweise ist sie leicht nach vorn zu der Schlüsselöffnung hin beabstandet. Bei einer speziellen Ausführungsform wird die Antenne von einem ringförmigen Kunststoffring oder Modul getragen, der beispielsweise durch Verstemmen oder Reibungseingriff entweder an der Schloßbuchse oder dem Schloßgehäuse befestigt ist, und zwar in Abhängigkeit von der speziellen Schloßanordnung. Die Antenne ist in diesem Falle in eine ringförmige Aussparung gewickelt, die in dem Modul ausgebildet ist, wobei sie auch integral eingeformt sein kann. Bei dieser ersten Ausführungsform umgibt die Antenne im wesentlichen den Zylinder und bildet eine Öffnung, die coaxial mit dem Zylinder ist.

Bei einer anderen Ausführungsform ist die Antenne in ähnlicher Weise zu einer Schraubenfeder gewickelt und längs der Außenoberfläche der Schloßbuchse oder des Schloßgehäuses angeordnet, wiederum abhängig von der speziellen Schloßanordnung. Bei dieser zweiten Ausführungsform ist die Längsachse der Antenne exzentrisch gegenüber und parallel zu der Längsachse des Zylinders. Die Antenne kann bei dieser Ausführungsform in Umfangsrichtung an jedem gewünschten Ort um die Schloßbuchse oder das Schloßgehäuse angeordnet sein, in Abhängigkeit von einem vorhandenen Freiraum oder anderen Überlegungen. Bei einer weiteren Ausführungsform gemäß der Erfindung ist die Antenne in die Schloßbuchse selbst integral eingeformt. In diesem Falle besteht die Schloßbuchse natürlich aus einem Kunststoffmaterial.

Ein anderer Aspekt der Erfindung bezieht sich auf ein Schlüsselhaltesystem für das Schloß. Das Schlüsselhalte-

system hat im wesentlichen drei Hauptkomponenten, nämlich einen Schlüsselhaltestift, die Innenoberfläche der Buchse sowie einen in dem Schlüsselschaft ausgebildeten Halteschlitz. Wenn der Schlüssel eingesteckt wird, so wird die Oberseite des Schlüsselhaltestiftes in einen Hohlraum hinein angehoben, der in der Innenoberfläche der Buchse ausgebildet ist. Wenn der Schlüssel vollständig eingesteckt ist, so fällt der Schlüsselhaltestift in den Halteschlitz des Schlüssels hinein, wobei eine Antriebskraft ausgeübt wird von einem federbeaufschlagten Kolben eines Schlüsselwächterschalters, so daß der Schlüsselhaltestift mit der Außenoberfläche des Zylinders bündig ist und eine Drehung des Zylinders ermöglicht. Wenn der Schlüssel aus der Aus-Stellung heraus gedreht wird, wird es die Innenoberfläche der Buchse nicht zulassen, daß der Schlüsselhaltestift angehoben wird, und somit wird der Schlüsselhaltestift nicht aus dem Halteschlitz des Schlüssels heraus bewegt, wenn ein Versuch unternommen wird, den Schlüssel herauszunehmen, so daß ein Entfernen des Schlüssels verhindert wird.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung bezieht sich auf ein Zylindersperrsystem, welches verhindert, daß der Zylinder gedreht wird, wenn kein Schlüssel eingesteckt ist. Diese Anordnung weist im wesentlichen drei Hauptkomponenten auf, nämlich einen Kolben des Schlüsselwächterschalters, den Schlüsselhaltestift sowie ein Kugellager. Wenn kein Schlüssel in dem Schloß steckt, so treibt der Kolben des Schlüsselwächterschalters den Schlüsselhaltestift gegen den Boden einer Schlüsselhaltetasche, die in dem Zylinder ausgebildet ist, und zwar über das Kugellager. Wenn ein Versuch unternommen wird, das Schloß zu drehen, so wirkt das Kugellager in der Weise, daß es die Drehung blockiert. Das Kugellager ist vorzugsweise auf halber Strecke zwischen der Oberseite des Buchsenhohlraumes positioniert.

Die Erfindung wird nachstehend, auch hinsichtlich weiterer Merkmale und Vorteile, anhand der Beschreibung von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild eines elektronischen Verriegelungssystems, das mit Hochfrequenz-Identifizierung arbeitet, für ein Kraftfahrzeug-Zündschloß;

Fig. 2 eine Teilseitenansicht eines Kraftfahrzeug-Zündschlosses ohne Zuhaltungen gemäß einer ersten Ausführungsform des elektronischen Verriegelungssystems in Fig. 1;

Fig. 3 einen Querschnitt des Schlosses gemäß Fig. 2;

Fig. 4 einen Querschnitt in der Ebene längs der Linie 4-4 in Fig. 3;

Fig. 5 eine Draufsicht auf das Zündschloß gemäß Fig. 2, wobei Teile weggebrochen und im Schnitt dargestellt sind;

Fig. 6 eine Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform gemäß der Erfindung zur Erläuterung der an der Schloßbuchse montierten Antenne;

Fig. 7 eine der Fig. 6 ähnliche Darstellung einer dritten Ausführungsform gemäß der Erfindung zur Erläuterung der am Schloßgehäuse montierten Antenne;

Fig. 8 einen der Fig. 3 und der Fig. 6 ähnlichen Querschnitt zur Erläuterung einer vierten Ausführungsform der Erfindung, wobei die Antenne in Längsrichtung längs der Außenoberfläche der Schloßbuchse gewickelt ist;

Fig. 9 einen Querschnitt in der Ebene längs der Linie 9-9 in Fig. 10;

Fig. 10 einen Querschnitt in der Ebene längs der Linie 10-10 in Fig. 9;

Fig. 11 eine der Fig. 3 ähnliche Querschnittsansicht einer fünften Ausführungsform gemäß der Erfindung, mit der Besonderheit, daß der Zylinder, die Buchse und der Schlüssel alle aus Kunststoffmaterial bestehen;

Fig. 12 eine Querschnittsansicht einer sechsten Ausführungsform gemäß der Erfindung, bei der die Antenne innerhalb einer Kunststoff-Schloßbuchse integral eingeformt ist;

Fig. 13 eine der Fig. 3 ähnliche Querschnittsansicht zur Erläuterung eines alternativen Schlüsselhaltesystems und eines Schließsystems mit Zylinderdrehsperreinrichtung;

Fig. 14 einen Teilquerschnitt in der Ebene längs der Linie 14-14 in Fig. 13; und in

Fig. 15 eine Querschnittsansicht einer siebenten Ausführungsform zur Erläuterung eines mit Berührungsspeicher und digitaler Schnittstelle arbeitenden Systems.

In den Zeichnungen wird zunächst auf Fig. 1 Bezug genommen, die das grundsätzliche Konzept eines elektronischen Verriegelungssystems gemäß der Erfindung zeigt, das mit Hochfrequenz-Identifizierung arbeitet. Obwohl das elektronische Verriegelungssystem in der Umgebung eines Kraftfahrzeug-Zündschlosses dargestellt ist, kann es selbstverständlich auch die verschiedensten anderen Arten von mechanischen Schlössern ersetzen.

Es gibt drei Hauptkomponenten bei dem Verriegelungssystem mit Hochfrequenz-Identifizierung, nämlich eine Antenne 1, einen Impulsübertrager oder Transponder 2 und einen Hochfrequenz-Identifizierungs-Zündungsmodul 4, der einen Leser 3 enthält. Der Leser 3 ist zusammen mit einer Logikschaltung 5 und einer Steuerschaltung 6 in dem Hochfrequenz-Identifizierungs-Zündungsmodul enthalten. Genauer gesagt, es ist gemäß der Erfindung eine Antenne 1 in Form einer Drahtspule vorgesehen, welche ein Hochfrequenz-Elektromagnetfeld erzeugt, und zwar in Abhängigkeit von einem von dem Leser 3 erzeugten Hochfrequenzsignal.

Dieses Hochfrequenz-Elektromagnetfeld erregt den in einem Schlüssel 7 enthaltenen Transponder 2, der seinerseits einen speziellen Hochfrequenz-Identifizierungscode bzw. Identifizierungssignal über die Antenne 1 zum Leser 3 zurücksendet. Der Leser 3 übersetzt dann den Identifizierungscode in eine digitale Form und liefert den digitalen Identifizierungscode der Logikschaltung 5, die verifiziert, ob das Identifizierungssignal ein gültiges Identifizierungssignal ist. Wenn das empfangene Signal gültig ist, sendet die Logikschaltung ein Aktivierungssignal an die Steuerschaltung 6, die ihrerseits ein Freigabesignal an den Motorsteuermodul 8 abgibt, der seinerseits den Motorbetrieb steuert, z. B. Kraftstoffeinspritzung, Zündfunkenauslösung usw.

Wenn das Identifizierungssignal ungültig ist, sendet die Logikschaltung 5 ein Zurückweisungssignal zur Steuerschaltung 6. Die Energie für das System wird von einer nicht dargestellten Kraftfahrzeugbatterie über eine Leitung 9 erhalten, und mit 10 ist eine gemeinsame Masseleitung für die Module 4 und 8 bezeichnet. Ein Bus 11 ermöglicht die Datenübertragung zwischen den Modulen 4 und 8. Schließlich steht der Motorsteuermodul 8 über eine Leitung 12 mit einem nicht dargestellten Zündschalter in Verbindung, so daß der Motorsteuermodul 8 in der Lage ist, den Hochfrequenz-Identifizierungs-Zündungsmodul 4 über die Leitung 13 einzuschalten und/oder auszuschalten, wenn der Schlüssel 7 in die

Fahrstellung der Kraftfahrzeug-Zündschaltung gedreht wird.

Der Transponder 2 ist in einem Kopf 14 des Schlüssels 7 untergebracht und besteht aus einem in Glas eingekapselten Transponder mit den Abmessungen von etwa 3,8 mm × 22 mm. Dabei kann es sich um einen Transponder handeln, der beispielsweise von Texas Instruments unter der Modell-Nr. RI-TRP-RRHP-06 im Handel erhältlich ist. Der Leser 3 kann auch zwei Spulen aufweisen, eine Erregerspule und eine Empfängerspule, beispielsweise von der Bauart, die von Hughes Identification Devices unter der Modell-Nr. HS51051 im Handel erhältlich ist.

Wenn das Kraftfahrzeug gestartet werden soll, wird der Schlüssel 7 in das Schlüsselloch des Zündschlosses eingesteckt und gedreht, um den Zündschalter zu schließen. Somit wird die Batteriespannung an den Motorsteuermodul 8 angelegt, der den Hochfrequenz-Identifizierungs-Zündungsmodul 4 einschaltet; dies bewirkt, daß der Leser 3 einen Energieimpuls mit 134,2 kHz mit einer Dauer von ungefähr 50 Millisekunden zur Antenne 1 sendet. Die Antenne 1 erzeugt somit ein Hochfrequenzfeld. Dieses Feld wird von einer Spule oder Antenne (nicht gezeigt) im Transponder 2 empfangen, der auf die gleiche Frequenz abgestimmt ist, und von einem nicht dargestellten Gleichrichter in eine Gleichspannung umgewandelt.

Diese Gleichspannung wird dann hinuntergeregelt, in einem kleinen Kondensator innerhalb des Transponders gespeichert und verwendet, um die elektronische Schaltungsanordnung des Transponders 2 zu versorgen. Wenn der Leistungsimpuls beendet ist, sendet die Schaltungsanordnung des Transponders 2 sofort ein Signal zurück, welches die Daten trägt, die innerhalb des Transponders 2 gespeichert sind, wobei die in seinem Kondensator gespeicherte Energie als Energiequelle verwendet wird. Die Daten bestehen aus einem spezifischen, in der Fabrik programmierten Identifizierungscode mit 64 Bit.

Die Schaltungsanordnung sendet den Identifizierungscode unter Verwendung einer Frequenzumschaltung in einem elektromagnetischen Hochfrequenzfeld niedriger Energie. Das von dem Transponder 2 gesendete Identifizierungssignal wird somit von der Antenne 1 empfangen und seinerseits von dem Leser 3 decodiert, der das Frequenzumschaltungs-Hochfrequenzsignal in einen digitalen Identifizierungscode übersetzt und den digitalen Identifizierungscode der Logikschaltung 5 zuschickt. Das Digitalsignal wird dann entweder als gültiger Identifizierungscode identifiziert, der seinerseits den Motorbetrieb freischalten wird, oder als ungültiger Identifizierungscode, der einen Motorbetrieb verhindert. Sobald alle Daten gesendet worden sind, wird der Speicherkondensator innerhalb des Transponders 2 entladen, so daß der Transponder 2 zurückgesetzt wird, um ihn für den nächsten Lesezyklus bereit zu machen. Der gesamte Lesezyklus dauert ungefähr 120 Millisekunden.

Im folgenden wird auf Fig. 2 bis 5 Bezug genommen, die eine erste Ausführungsform eines Schlosses ohne Zuhaltungen zeigen, wobei die Antenne 1 an dem vorderen Ende eines Kraftfahrzeug-Zündschlosses angebracht ist. Das Zündschloß weist eine hohle Zylinderbuchse 15 auf, die ihrerseits innerhalb einer im allgemeinen zylindrischen Buchse oder einem Schloßgehäuse 16 befestigt ist. Das Gehäuse 16 kann beispielsweise an der Lenksäule eines Kraftfahrzeuges angebracht sein, obwohl es durchaus im Rahmen der Erfindung liegt, das Schloß an jedem anderen gewünschten Ort zu montie-

ren.

Die Buchse 15 weist eine zylindrische Außenoberfläche 17 und eine zylindrische Innenoberfläche 18 auf, die in ihrem Innenraum einen langgestreckten drehbaren Zylinder 19 aufnimmt. Der Zylinder 19 und die Buchsen 15 und 16 bilden ein "Verriegelungselement", wobei dieser Ausdruck in der Beschreibung sowie den Ansprüchen verwendet wird. In der dargestellten Weise befindet sich das hintere Ende des Zylinders 19 auf der linken Seite in Fig. 3, während das vordere Ende des Zylinders 19 auf der rechten Seite in Fig. 3 vorgesehen ist, und zwar angrenzend an eine Wand 29 des Lenksäulengehäuses.

Der Zylinder 19 weist eine zylindrische Außenoberfläche 20 auf, die eine Drehübergangsfläche mit der Innenoberfläche 18 der Buchse 15 bildet. Der Zylinder 19 ist um eine Längsachse 21 drehbar und weist ein Schlüsselloch oder eine Schlüsselbahn 22 längs der Längsachse 21 auf, um darin einen Schlüssel 40 aufzunehmen. Der Zylinder 19 ist mit dem Schlüssel 40 drehbar zwischen einer Aus-Stellung und einer Start-Stellung, wenn der Zylinder 19 bei der Anordnung gemäß Fig. 4 im Uhrzeigersinn gedreht wird. Nach dem Starten dreht sich der Zylinder 19 in herkömmlicher Weise im Gegenuhrzeigersinn aus der Start-Stellung in eine Fahr-Stellung. Wie am deutlichsten in Fig. 4 dargestellt, weist der Zylinder 19 keine axial beabstandeten Zuhaltungen auf, und es sind keine Kerben oder Aussparungen an dem Schlüssel 40 vorgesehen. Der Schaft des Schlüssels 40 ist zylinderförmig, obwohl auch andere Konfigurationen, wie z. B. blattförmige oder klingenförmige Konfigurationen verwendet werden können.

Obwohl der Schlüssel 40 ohne Aussparungen oder Kerben dargestellt ist, darf jedoch darauf hingewiesen werden, daß einige Anwendungsfälle es erforderlich machen, daß der Schlüssel 40 solche Aussparungen oder Kerben aufweist. Beispielsweise verwenden einige Kraftfahrzeuge ein herkömmliches Schloß mit Zuhaltungen für die Türen oder den Kofferraum und ein Schloß ohne Zuhaltungen für die Zündung. In einem solchen Falle wird der Schlüssel 40 an seinem Schaft Aussparungen oder Kerben aufweisen, die zum Öffnen dieser sekundären Schlösser verwendet werden. Diese Aussparungen oder Kerben sind allerdings überflüssig bei dem hier beschriebenen Zündschloß.

Ein Schlüsselhaltesystem weist im wesentlichen drei Komponenten auf, nämlich einen Schlüsselhaltestift 60, die Innenoberfläche 18 der Buchse 15 sowie einen Halteschlitz 61. Der Stift 60 ist im wesentlichen T-förmig und gleitet radial in einer entsprechenden T-förmigen Tasche 62, die in dem Zylinder 19 ausgebildet ist. Ein T-förmiger Hohlraum 63 ist in Koinkidenz mit der Tasche 62 im Inneren der Buchse 15 ausgebildet, um ein Kugellager 64 und einen federvorgespannten Kolben 65 eines Schlüsselwächterschalters 66 aufzunehmen. Wenn der Schlüssel 40 eingesetzt wird, so bewegt sich der Kopf des Schlüsselhaltestiftes 60 radial nach außen in den Hohlraum 63 hinein.

Wenn der Schlüssel 40 vollständig eingesetzt ist, fällt der Schlüsselhaltestift 60 in den Schlüsselhalteschlitz 61, wobei die Antriebskraft von dem federvorgespannten Kolben 65 des Schlüsselwächterschalters 66 ausgeübt wird. Sobald der Schlüsselhaltestift 60 mit dem Schlitz 61 in Eingriff steht, ist der Kopf des Schlüsselhaltestiftes 60 bündig mit der Außenoberfläche 20 des Zylinders 19. Wenn danach der Schlüssel 40 im Uhrzeigersinn aus der Aus-Stellung gedreht wird, kommt die Innenoberfläche 18 der Buchse 15 mit dem Kopf des Schlüsselhaltestiftes

60 in Eingriff und wird es nicht erlauben, daß sich der Schlüsselhaltestift 60 in radialer Richtung bewegt. Somit kann der Schlüsselhaltestift 60 nicht aus dem Schlitz 61 heraus angehoben werden, wenn ein Versuch unternommen wird, den Schlüssel 40 zu entfernen, sofern sich der Schlüssel 40 in einer anderen Stellung als der Aus-Stellung befindet.

Das Schloß gemäß Fig. 3 weist ferner ein Zylinderverriegelungssystem auf, um zu verhindern, daß sich der Zylinder 19 dreht, wenn kein Schlüssel 40 eingesteckt ist. Das Zylinderverriegelungssystem weist den federvorgespannten Kolben 65 des Schlüsselwächterschalters 66, den Schlüsselhaltestift 60 sowie das Kugellager 64 auf. Wenn sich kein Schlüssel 40 in dem Schlüsselloch 22 befindet, so spannt der federvorgespannte Kolben 65 den Schlüsselhaltestift 60 radial nach innen zum Boden der Tasche 62 vor, und zwar über das Kugellager 64. Das Kugellager 64 ist somit längs der Grenzfläche zwischen der Innenoberfläche 18 der Buchse 15 und der Außenoberfläche 20 des Zylinders 19 angeordnet. Das Kugellager 64 ist vorzugsweise zumindest auf halber Strecke unterhalb des Bodens des Hohlraumes 63 angeordnet. Wenn dann ein Versuch unternommen wird, den Zylinder 19 ohne den Schlüssel 40 zu drehen, so wirkt das Kugellager 64 in der Weise, daß es diese Drehung blockiert.

Wie am deutlichsten in Fig. 3 und 5 dargestellt, ist die Antenne 1 integral in einem ringförmigen Modul 23 enthalten. Die Antenne 1 befindet sich an dem vorderen Ende des Moduls 23 und damit auch am vorderen Ende der Buchse 15 und des Zylinders 19. Diese Anordnung der Antenne 1 schafft eine wünschenswerte Position, um Störungen mit dem elektromagnetischen Feld zu vermeiden, das von der Antenne 1 abgestrahlt wird, und zwar wegen der metallischen Zusammensetzung der Buchse 15 und des Zylinders 19.

Wenn die Antenne 1 auf der Buchse 15 montiert ist, so ist, wie am deutlichsten in Fig. 3 und 4 dargestellt, der Draht der Antenne 1 um die Buchse 15 und den Zylinder 19 herumgewickelt und bildet somit eine ringförmige Spule mit einer zentralen Öffnung, die coaxial mit der Längsachse 21 ist. Der Modul 23 hat die Form eines Ringes, der einen Innendurchmesser haben kann, der von der Innenumfangsfläche 24 gebildet wird, die so dimensioniert ist, daß sie eine mechanische Passung oder mechanische Halterung an der Außenoberfläche 17 der Buchse 15 bildet.

Somit kann der Modul 23 über das vordere Ende der Buchse 15 geschoben und in einer Aussparung 25 in der Buchse 15 aufgenommen und dort fest montiert werden. Alternativ kann der Modul 23, wie in Fig. 4 und 5 angedeutet, mit einer Versteckung 26 befestigt sein, um zu gewährleisten, daß er integral an der Buchse 15 montiert ist. Um zu gewährleisten, daß der Modul 23 sich nicht bezüglich der Buchse 15 dreht, steht ein Drehsperrelement oder Zahn 94 von diesem vor und ist in einer entsprechenden Öffnung in der Buchse 15 aufgenommen.

Wie am deutlichsten in Fig. 4 und 5 dargestellt, weist der Modul 23 ferner einen Kabelbaum- oder Verdrahtungsanschluß 27 auf, der sich bezogen auf die Längsachse 21 in Querrichtung erstreckt und verwendet wird, um die Antenne 1 mit dem Zündungsmodul 4 über Drähte 28 zu verbinden, vgl. Fig. 1. Obwohl der Modul 23 an der Schloßbuchse angebracht ist, liegt es durchaus im Rahmen der Erfindung, den Modul am Schloßgehäuse anzubringen.

Fig. 6 zeigt eine zweite Ausführungsform gemäß der

Erfindung, wobei das Zündschloß eine Buchse 30, einen darin aufgenommenen drehbaren Zylinder 31 sowie ein Schloßgehäuse 32 und eine Lenksäulenwand 33 aufweist, die alle in der Weise arbeiten, wie es im Zusammenhang mit den Fig. 2 bis 5 erläutert ist. Die Fig. 6 zeigt jedoch eine Antenne 34 in Form einer Drahtspule, die in einem ringförmigen Modul 35 enthalten ist, der einen Innendurchmesser besitzt, der im wesentlichen in gleicher Weise dimensioniert ist wie der Außendurchmesser der Buchse 30.

Der Modul 35 ist somit an der Buchse 30 nur durch einen Reibungseingriff montiert. Der Modul 35 kann auch ein Drehsperrerelement aufweisen, wie z. B. einen Zahn 95, der in die Buchse 30 vorsteht. Alternativ dazu kann eine Drehsperrereinrichtung eine nicht dargestellte Flachseite an der Innenoberfläche des Moduls 35 aufweisen. Der Modul 35 besteht vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial, und die Spule 34 ist darin mit einem Kunststoffmaterial, wie z. B. Epoxid, eingegossen. Die Spule 34 kann auch durch Einsatz formen innerhalb des Moduls 35 eingeformt werden. Ferner kann der Modul 35 durch eine Verstemmung festgehalten sein, wie es bei 100 angedeutet ist.

Fig. 7 zeigt eine dritte Ausführungsform gemäß der Erfindung, die einen ähnlichen Aufbau hat wie die in Fig. 6, mit der Abweichung, daß sich ein Zylinder 36 direkt innerhalb eines Schloßgehäuses 37 dreht. In der dargestellten Weise ist die Schloßbuchse bei dieser Ausführungsform weggelassen. Wie bei der zweiten Ausführungsform gemäß Fig. 6 ist eine Antenne 38 bei der dritten Ausführungsform gemäß Fig. 7 in einem ringförmigen Modul 39 enthalten, der mechanisch an der Außenoberfläche des Gehäuses 37 angebracht ist. Der Modul 39 kann ebenfalls ein Drehsperrerelement aufweisen, wie z. B. in das Gehäuse 37 hinein vorstehende Zähne 96.

Im folgenden wird auf die Fig. 8 bis 10 Bezug genommen, die eine vierte Ausführungsform gemäß der Erfindung zeigen. Bei dieser Ausführungsform weist das Zündschloß eine Buchse 43, einen darin aufgenommenen drehbaren Zylinder 44 ohne Zuhaltungen sowie eine Schloßgehäusewand 47 und eine Lenksäulenwand 48 auf, die alle in herkömmlicher Weise fungieren, wie es vorstehend erläutert ist. Die Fig. 8 bis 10 zeigen jedoch eine Anordnung mit einer Antenne 49 in Form einer Drahtspule, die längs der Außenoberfläche der Schloßbuchse 43 in ähnlicher Weise wie eine Wendelfeder angeordnet ist.

Wie am deutlichsten in Fig. 10 dargestellt, ist die Längsachse der Antenne 49 exzentrisch zu und parallel mit der Längsachse des Zylinders 44 angeordnet, wobei sie in diesem Falle nicht vollständig um den Zylinder 44 herumgewickelt und coaxial angeordnet ist wie bei den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen. Die Antenne 49 ist in einem Modul 50 enthalten, der an der Außenoberfläche der Buchse 43 angebracht ist. Die Antenne 49 ist durch Einsatzformen innerhalb eines Kunststoffmaterials 54 eingebaut, um den Modul 50 zu bilden, der seinerseits in einem Gehäuse aufgenommen ist, das aus drei Wänden 51-53 besteht, welche von der Außenoberfläche der Buchse 43 vorstehen. Der Modul 50 wird dann mechanisch an dem vorstehenden Gehäuse befestigt, beispielsweise durch Verstemmen, wie es bei 98 angedeutet ist.

Fig. 11 zeigt eine fünfte Ausführungsform gemäß der Erfindung. Da der Aufbau und die Funktion der Komponenten bei der Anordnung gemäß Fig. 11 identisch mit denen von Fig. 3 sind, werden die gleichen Bezugszei-

chen in Fig. 11 verwendet, mit der Abweichung, daß überall der Buchstabe "a" hinzugesetzt ist. Insofern wird auf die vorstehende Beschreibung von Fig. 3 Bezug genommen. Die Ausführungsform gemäß Fig. 11 unterscheidet sich jedoch von der in Fig. 3 dadurch, daß es sich um eine Vollkunststoff-Ausführungsform handelt, wobei der Schlüssel 40a, der Zylinder 19a und die Buchse 15a alle aus einem Kunststoffmaterial bestehen.

Fig. 12 zeigt eine sechste Ausführungsform gemäß der Erfindung, wobei das Zündschloß wiederum eine Buchse 55 aufweist, welche darin einen langgestreckten drehbaren Zylinder 56 aufnimmt, wobei beide in einer Lenksäulenwand 57 montiert und in der oben beschriebenen Weise mit einem Schlüssel 58 betätigbar sind. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 12 besteht jedoch die Buchse 55 nicht aus Metall, sondern aus einem Kunststoffmaterial; das ermöglicht es, die Antenne 59 in Form einer Drahtspule darin integral unterzubringen.

Die Buchse 55 fungiert somit als "Modul" zur Montage der Antenne 59, so daß eine separate Komponente zur Anbringung der Antenne 59 entfällt. Auch wenn Fig. 12 eine Antenne 59 zeigt, die integral in die Buchse 55 eingeformt ist, darf darauf hingewiesen werden, daß die Antenne 59 auch integral in ein Gehäuse 97 eingeformt sein kann. In diesem Falle wird das Gehäuse 97 aus einem Kunststoffmaterial bestehen.

Im folgenden wird auf die Fig. 13 und 14 Bezug genommen, die eine siebente Ausführungsform eines Schlosses ohne Zuhaltungen zeigt, wobei ein Schlüsselhaltesystem und Schloßdrehsperresystem in einer alternativen Ausführungsform vorgesehen sind. Das Zündschloß weist eine hohle zylindrische Buchse 67 auf, die ihrerseits in einer anderen hohlen, im allgemeinen zylindrischen Buchse oder einem Schloßgehäuse 68 befestigt ist. Das Gehäuse 68 kann beispielsweise zur Lenksäule eines Kraftfahrzeuges gehören, obwohl es durchaus im Rahmen der Erfindung liegt, das Schloß an jeder anderen gewünschten Stelle zu montieren.

Die Buchse 67 weist eine zylindrische Außenoberfläche 69 und eine zylindrische Innenoberfläche 70 auf, die darin einen langgestreckten drehbaren Zylinder 71 aufnimmt. Der Zylinder 71 und die Buchsen 67 und 68 bilden ein "Verriegelungselement" in der Terminologie der Beschreibung und der Ansprüche. In der dargestellten Weise befindet sich das hintere Ende des Zylinders 71 auf der linken Seite in Fig. 13, während das vordere Ende des Zylinders 71 sich auf der rechten Seite in Fig. 13 befindet, und zwar angrenzend an eine Wand 72 des Lenksäulengehäuses. Der Zylinder 71 weist eine zylindrische Außenoberfläche 73 auf, die eine Drehübergangsfläche mit der Innenoberfläche 70 der Buchse 67 bildet.

Der Zylinder 71 ist um seine Längsachse drehbar und weist ein Schlüsselloch oder eine Schlüsselbahn 74 längs der Längsachse auf, um darin einen Schlüssel 75 aufzunehmen. Der Zylinder 71 ist mit dem Schlüssel 75 zwischen einer Aus-Stellung und einer Start-Stellung drehbar, wenn der Zylinder 71 im Uhrzeigersinn aus der Position gemäß Fig. 14 heraus gedreht wird. Nach dem Starten dreht sich der Zylinder 71 in herkömmlicher Weise im Gegenuhrzeigersinn aus der Start-Stellung in eine Fahr-Stellung. Wie am deutlichsten in Fig. 14 dargestellt, weist der Zylinder 71 keinerlei axial beabstandete herkömmliche Zylinderschloß-Zuhaltungen auf. Der Schaft des Schlüssels 75 ist klingenförmig ausgebildet, obwohl auch andere Konfigurationen durchaus verwendet werden können.

Das Schlüsselhaltesystem weist im wesentlichen drei



Komponenten auf, nämlich einen Schlüsselhaltestift 76, die Innenoberfläche 70 der Buchse 67 und einen in dem Schaft des Schlüssels 75 ausgebildeten Halteschlitz 77. Der Schlüsselhaltestift 76 ist im wesentlichen flach ausgebildet und mit einer zentralen Öffnung 82 versehen, die an die Schlüsselschaftkonfiguration angepaßt ist, und gleitet radial in einer entsprechenden Tasche 78 in dem Zylinder 71. Ein Hohlraum 79 ist in Koinzidenz mit der Tasche 78 im Inneren der Buchse 67 gebildet, um die Spitze des Schlüsselhaltestiftes 76 aufzunehmen. Ein federvorgespannter Kolben 80 eines Schlüsselwächterschalters 81 drückt den Schlüsselhaltestift 76 bei der Anordnung gemäß Fig. 13 normalerweise nach oben in die Buchse 67, wenn der Schlüssel 75 nicht vorhanden ist. Wenn der Schlüssel 75 eingesetzt wird, kommt er mit der Unterkante der Öffnung 82 in Eingriff und zieht den Schlüsselhaltestift 76 nach unten gegen die Kraft des Kolbens 80, so daß die Spitze des Schlüsselhaltestiftes 76 mit dem Hohlraum 79 außer Eingriff kommt.

Wenn der Schlüssel 75 vollständig eingesetzt ist, so fällt der Schlüsselhaltestift 76 in den Halteschlitz 77 durch die Antriebskraft, die von dem federbeaufschlagten Kolben 80 des Schlüsselwächterschalters 81 ausgeübt wird. Sobald der Schlüsselhaltestift 76 einmal mit dem Halteschlitz 77 in Eingriff steht, ist die Spitze des Schlüsselhaltestiftes 76 bündig mit der Außenoberfläche 73 des Zylinders 71. Wenn danach der Schlüssel 75 im Uhrzeigersinn aus der Aus-Stellung gedreht wird, so kommt die Innenoberfläche 70 der Buchse 67 mit der Spitze des Schlüsselhaltestiftes 76 in Eingriff und wird es nicht zulassen, daß der Schlüsselhaltestift 76 sich in radialer Richtung bewegt. Somit kann der Schlüsselhaltestift 76 sich nicht aus dem Halteschlitz 77 nach oben bewegen, wenn ein Versuch unternommen wird, den Schlüssel 75 in einer anderen Stellung als der Aus-Stellung zu entfernen.

Das Schloß gemäß Fig. 13 weist ferner ein Zylinderverriegelungssystem auf, um zu verhindern, daß sich der Zylinder 71 dreht, wenn kein Schlüssel 75 eingesteckt ist. Das Zylinderverriegelungssystem weist den Kolben 80 des Schlüsselwächterschalters 81, den Schlüsselhaltestift 76 und die Tasche 78 auf. Wenn kein Schlüssel 75 in dem Schlüsselloch 74 vorhanden ist, so spannt der federbeaufschlagte Kolben 80 den Schlüsselhaltestift 76 radial nach außen in den Hohlraum 79 vor. Wenn somit ein Versuch unternommen wird, den Zylinder 71 ohne den Schlüssel 75 zu drehen, so blockieren die Spitze des Schlüsselhaltestiftes 76 und die Kante des Hohlraumes 79 die Drehung.

Im folgenden wird auf Fig. 15 Bezug genommen, die eine siebente Ausführungsform gemäß der Erfindung eines Schlosses ohne Zuhaltungen zeigt, wobei ein System mit Berührungsspeicher und digitaler Schnittstelle verwendet wird. Das Zündschloß weist eine hohle zylindrische Buchse 83 auf, die ihrerseits in einer anderen hohlen, im allgemeinen zylindrischen Buchse oder einem Schloßgehäuse 84 befestigt ist. Das Gehäuse 84 kann beispielsweise zu einer Lenksäule eines Kraftfahrzeuges gehören, obwohl es durchaus im Rahmen der Erfindung liegt, das Schloß an jeder anderen gewünschten Stelle zu montieren.

Die Buchse 83 weist eine zylindrische Außenoberfläche 85 und eine zylindrische Innenoberfläche 86 auf, welche darin einen langgestreckten drehbaren Zylinder 87 aufnimmt. Der Zylinder 87 und die Buchsen 83 und 84 bilden ein "Verriegelungselement" in der Terminologie der Beschreibung und der Ansprüche. In der dargestellten Weise befindet sich das hintere Ende des Zylinders

87 auf der linken Seite in Fig. 15, während das vordere Ende des Zylinders 87 sich auf der rechten Seite in Fig. 15 befindet, und zwar angrenzend an eine Wand 88 des Lenksäulengehäuses.

Der Zylinder 87 weist eine zylindrische Außenoberfläche 89 auf, die eine Drehübergangsfläche mit der Innenoberfläche 86 der Buchse 83 bildet. Der Zylinder 87 ist um seine Längsachse drehbar und weist ein Schlüsselloch oder eine Schlüsselbahn 90 auf, um darin einen Schlüssel 91 aufzunehmen. Der Zylinder 87 ist mit dem Schlüssel 91 zwischen einer Aus-Stellung und einer Start-Stellung drehbar, wenn der Zylinder 87 im Uhrzeigersinn aus der Position gemäß Fig. 15 gedreht wird. Nach dem Starten dreht sich der Zylinder 87 in herkömmlicher Weise im Gegenuhrzeigersinn aus der Start-Stellung in eine Fahr-Stellung.

Wie in Fig. 15 dargestellt, weist der Zylinder 87 keinerlei axial beabstandete Zuhaltungen auf, und es sind keine Aussparungen oder Kerben an dem Schlüssel 91 vorgesehen. Der Schaft des Schlüssels 91 ist klingenförmig, obwohl auch andere Konfigurationen verwendet werden können, beispielsweise in Zylinderform. Auch wenn der Schlüssel 91 ohne Aussparungen oder Kerben dargestellt ist, darf darauf hingewiesen werden, daß einige Anwendungsfälle es erfordern, daß der Schlüssel 91 derartige Aussparungen oder Kerben aufweist. Beispielsweise verwenden einige Kraftfahrzeuge ein herkömmliches Schloß mit Zuhaltungen für die Türen oder den Kofferraum sowie ein Schloß ohne Zuhaltungen für die Zündung. In einem solchen Falle wird der Schlüssel 91 Aussparungen oder Kerben an seinem Schaft haben, die zum Öffnen dieser sekundären Schlösser verwendet werden. Diese Aussparungen oder Kerben sind selbstverständlich für das hier beschriebene Zündschloß entbehrlich.

Das in Fig. 15 dargestellte System mit Berührungsspeicher und digitaler Schnittstelle verwendet einen Halbleiter-Berührungsspeicherchip 92, der einen spezifischen programmierten digitalen Code enthält. Ein derartiger Chip 92 ist von der Firma Dallas Semiconductor in Dallas, Texas, USA, erhältlich, und zwar unter der Bestell-Nr. DS1990 und wird in herkömmlicher Weise im Kopf des Schlüssels 91 montiert. Der Chip 92 verwendet lange und kurze elektronische Impulse, um Binärdaten zu codieren, d. h. seinen spezifischen digitalen Code, und er steht mit einem Leser 93 über Leitungen 94a und 95a in Verbindung. Um dies zu erreichen, weist die Buchse 83 einen Kontakt 96a, der längs der Oberseite des Schlüssellockes 90 angeordnet ist, sowie einen zweiten Kontakt 98a auf, der am Ende des Schlüssellockes 90 angeordnet ist. In der dargestellten Weise steht der Kontakt 98a über die Leitung 94a mit dem Leser 93 in Verbindung, während der Kontakt 96a über die Leitung 95a mit dem Leser 93 in Verbindung steht.

Dementsprechend hat der Schlüssel 91 einen entsprechenden Kontakt 99 in Form eines Kragens oder Bundes, der das äußere Ende seines Schaftes für einen entsprechenden gleitenden Eingriff mit dem Kontakt 96a umgibt. Ferner weist die Spitze des Schlüssels 91 einen Kontakt 101 zum Eingriff mit dem Kontakt 98a auf. Der Kragen 99 steht über eine Leitung 102 mit dem Chip 92 in Verbindung, während der Kontakt 101 über eine Leitung 103 mit dem Chip 92 in Verbindung steht.

Der Leser 93 weist einen Hauptmikrocontroller 104 mit einem Eingabe/Ausgabe-Anschluß 110 auf, der von einer Stromquelle über einen Widerstand 105, beispielsweise mit 5 kOhm mit einer Spannung von 5 Volt versorgt wird. Der Mikrocontroller 104 ist über eine Lei-

tung 106 mit Masse verbunden. Sobald der Schlüssel 91 im Betrieb einmal in das Schlüsselloch 90 eingesetzt ist, so daß die Kontakte 99 und 101 mit den Kontakten 96a und 98a in Eingriff kommen, wird der Chip 92 mit einer Spannung von 5 Volt betrieben, um seine codierten Impulse, also seinen spezifischen digitalen Code, zum Hauptmikrocontroller 104 zu senden. Dies wird erreicht durch Verwendung eines Feldeffekttransistors (FET) innerhalb des Berührungsspeicherchips 92, so daß dann, wenn der Chipspeicher den FET einschaltet, der Hauptmikrocontroller 104 ein Signal mit niedrigem Pegel an seinem Eingabe/Ausgabe-Anschluß über die Masseleitung 106 sieht.

Wenn jedoch der FET abgeschaltet wird, so sieht der Hauptmikrocontroller an seinem Eingabe/Ausgabe-Anschluß ein Signal mit hohem Pegel, da er die Versorgungsspannung von 5 Volt erhält. Wenn der digitale Code gültig ist, d. h. wenn die aus dem Chipspeicher abgegebenen Impulse mit dem Code in dem Mikrocontroller 104 zusammenpassen, so ermöglicht der Mikrocontroller 104 den Motorbetrieb über den Motorsteuermodule. Wenn andererseits der digitale Code nicht in Ordnung ist, wird die Zündung gesperrt.

Obwohl in Fig. 15 nicht dargestellt, darf darauf hingewiesen werden, daß das Schlüsselhaltesystem und das Zylindersperresystem der vorstehend beschriebenen Art auch bei dem Berührungsspeichersystem gemäß Fig. 15 verwendet werden können, wenn dies gewünscht ist. Auch kann ein Schlüsselwächterschalter in Abhängigkeit von der gewünschten Verwendung zum Einsatz gelangen.

Auch wenn die Erfindung vorstehend im Zusammenhang mit einem Zündschloß erläutert worden ist, darf insbesondere darauf hingewiesen werden, daß die Erfindung auch bei den verschiedensten anderen Arten von Schließern zum Einsatz gelangen kann, wie z. B. bei Kraftfahrzeug-Türschlössern, Kraftfahrzeug-Kofferraumschlössern und Kraftfahrzeug-Handschuhfachschlössern. Weiterhin kann die Erfindung auch bei Schlössern verwendet werden, die nicht für Fahrzeuge gedacht sind, um den Zutritt oder Zugang nur für autorisiertes Personal zu begrenzen und/oder zu steuern.

#### Patentansprüche

##### 1. Elektronische Verriegelungsanordnung für ein Schloßsystem, umfassend

- ein Verriegelungselement ohne Zuhaltungen mit einer darin angeordneten Schlüsselbahn;
- einen in die Schlüsselbahn einsetzbaren Schlüssel;
- eine elektronische Verriegelungsschaltung mit einem Transponder, der von dem Schlüssel getragen ist, um ein codiertes Rückmeldungssignal zu erzeugen, mit einer Antenne zur Erzeugung eines Leistungssignals zu dem Transponder und zum Empfangen des codierten Rückmeldungssignals, und mit einem Leser, der mit der Antenne in Verbindung steht, um ein Leistungssignal zur Antenne zu erzeugen und um das von der Antenne empfangene, codierte Rückmeldungssignal von dem Transponder zu decodieren, um das Verriegelungssystem gegebenenfalls freizugeben;
- einen Modul, der die Antenne trägt; und
- eine Montageeinrichtung zur Anbringung des Moduls an dem Verriegelungselement.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungselement eine Buchse aufweist und daß die Buchse aus einem nicht-metallischen Material besteht und die Antenne darin integral enthalten ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Modul eine ringförmige Gestalt hat.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Modul eine innere Umfangsoberfläche aufweist, daß das Verriegelungselement eine äußere Umfangsoberfläche aufweist und daß die Montageeinrichtung die Oberflächen aufweist, die so dimensioniert sind, daß sie im wesentlichen miteinander zusammenpassen, um für eine Anbringung des Moduls an dem Verriegelungselement zu sorgen.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Modul aus einem nicht-metallischen Material besteht und die Antenne darin integral eingeformt ist.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungselement eine darin ausgebildete Aussparung aufweist, um den Modul darin aufzunehmen.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Modul coaxial mit der Längsachse angeordnet ist.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zur axialen Einstellung der Position des Moduls an dem Schloß.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Antenne eine Drahtspule aufweist, die sich längs einer Achse exzentrisch gegenüber und parallel zu der Längsachse des Zylinders erstreckt.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Transponder parallel zu der Längsachse des Zylinders montiert ist.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch eine Schlüsselhalteeinrichtung, um den Schlüssel innerhalb der Schlüsselbahn festzuhalten.

12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlüsselhalteeinrichtung einen Schlüsselhaltestift, der in dem Verriegelungselement zwischen einer nicht-haltenden Stellung und einer Schlüsselhaltestellung gleitend verschiebbar ist, eine Vorspannungseinrichtung zum Vorspannen des Schlüsselhaltestiftes in die Schlüsselhaltestellung sowie einen den Schlüsselhaltestift aufnehmenden Schlitz aufweist, der in dem Schlüssel ausgebildet ist, um den Schlüsselhaltestift in der Schlüsselhaltestellung aufzunehmen.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungselement eine stationäre Buchse und einen die Schlüsselbahn enthaltenden Zylinder, der in der Buchse drehbar ist, sowie eine Zylindersperreinrichtung aufweist, um zu verhindern, daß sich der Zylinder innerhalb der Buchse dreht, wenn in der Schlüsselbahn kein Schlüssel vorhanden ist.

14. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylindersperreinrichtung ein Verriegelungselement, das zwischen einer unverriegelten Stellung innerhalb der Buchse und einer verriegelten Stellung innerhalb des Zylinders bewegbar



ist, sowie eine Vorspannungseinrichtung aufweist, um das Verriegelungselement in die Verriegelungsstellung vorzuspannen.

15. Anordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungselement eine Kugel 5 aufweist und daß die Verriegelungsstellung eine Anordnung aufweist, in der die Kugel sich teilweise innerhalb des Zylinders und teilweise innerhalb der Buchse befindet.

16. Anordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugel in der Verriegelungsstellung sich zumindest auf halbem Wege in den Zylinder befindet. 10

17. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, gekennzeichnet durch eine Schlüsselwächtereinrichtung, um die Anwesenheit eines Schlüssels in der Schlüsselbahn abzutasten. 15

18. Elektronische Verriegelungsanordnung für ein Schloßsystem, umfassend

- ein Verriegelungselement ohne Zuhaltungen mit einer darin ausgebildeten Schlüsselbahn; 20
- einen Schlüssel, der in die Schlüsselbahn einsetzbar ist;
- eine elektronische Verriegelungsschaltung 25 mit einer elektronischen Komponente, die von dem Schlüssel getragen ist, um ein codiertes Rückmeldungssignal zu erzeugen, mit einer Steuerung zur Erzeugung eines Leistungssignals zu der elektronischen Komponente und zum Empfangen des codierten Rückmeldungssignals, und mit einem Leser, der mit der Steuerung in Verbindung steht, um ein Leistungssignal zu der Steuerung zu erzeugen und um das von der Steuerung empfangene, 30 codierte Rückmeldungssignal von der elektronischen Komponente zu decodieren, um gegebenenfalls das Verriegelungssystem freizuschalten. 35

19. Anordnung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Komponente ein Transponder ist und daß die Steuerung eine Antenne ist. 40

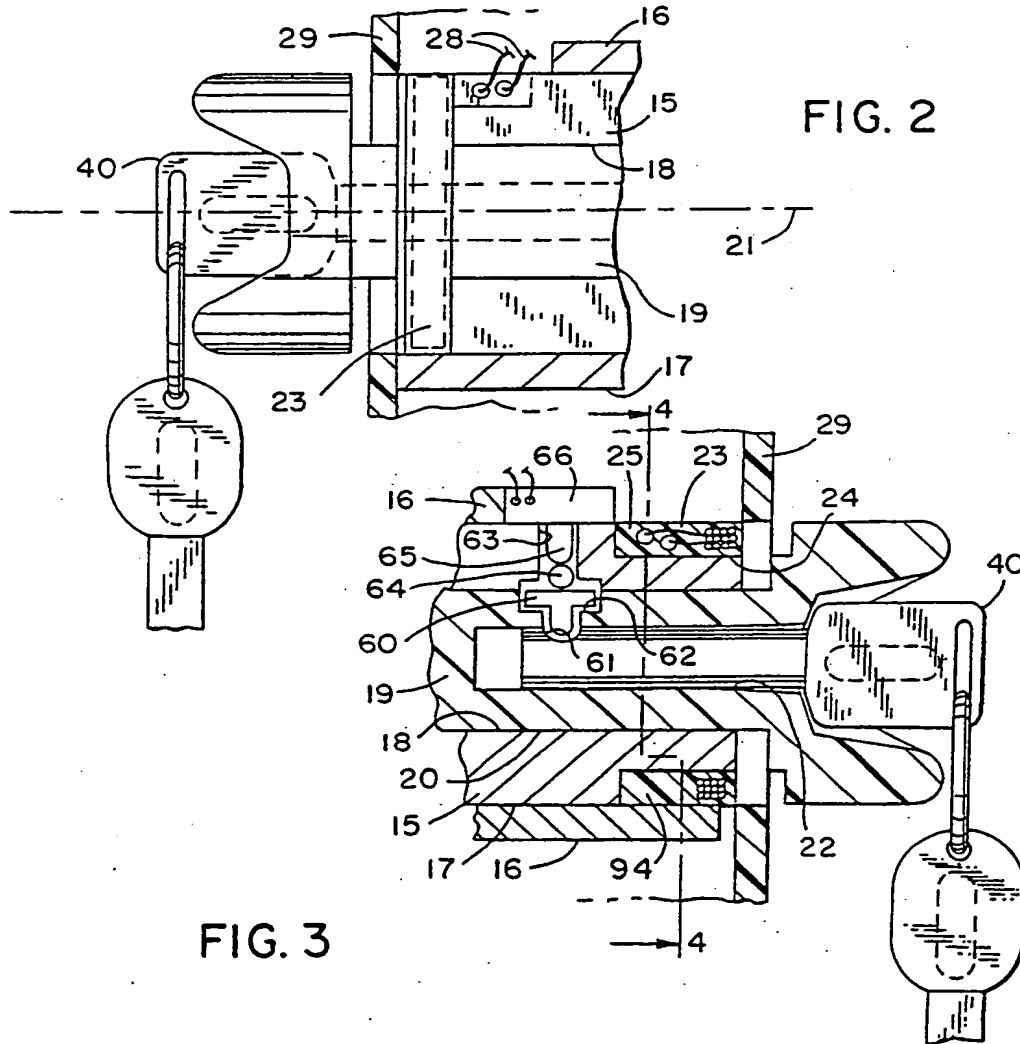
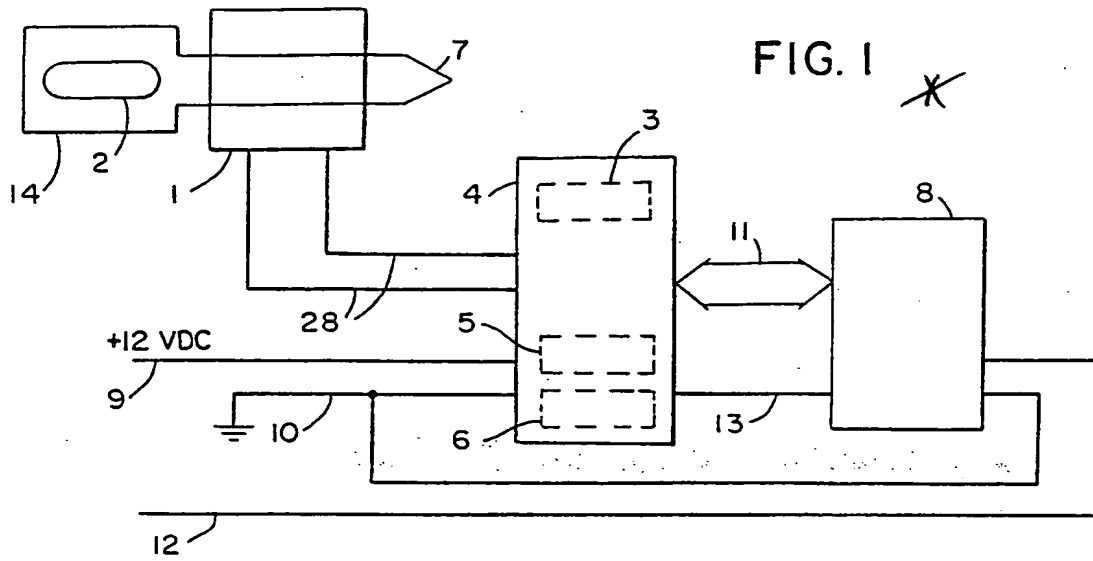
20. Anordnung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Komponente ein Berührungsspeicherchip ist und daß die Steuerung ein Mikrocontroller ist. 45

21. Anordnung nach einem der Ansprüche 18 bis 20, gekennzeichnet durch eine Schlüsselhalteeinrichtung, um den Schlüssel innerhalb der Schlüsselbahn festzuhalten. 50

22. Anordnung nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungselement eine stationäre Buchse und einen die Schlüsselbahn enthaltenden Zylinder, der drehbar in der Buchse montiert ist, sowie eine Zylindersperreinrichtung aufweist, um zu verhindern, daß sich der Zylinder innerhalb der Buchse dreht, wenn kein Schlüssel in die Schlüsselbahn eingesetzt ist. 55

23. Anordnung nach einem der Ansprüche 18 bis 22, gekennzeichnet durch eine Schlüsselwächtereinrichtung, um die Anwesenheit eines Schlüssels in der Schlüsselbahn abzutasten. 60

- Leerseite -



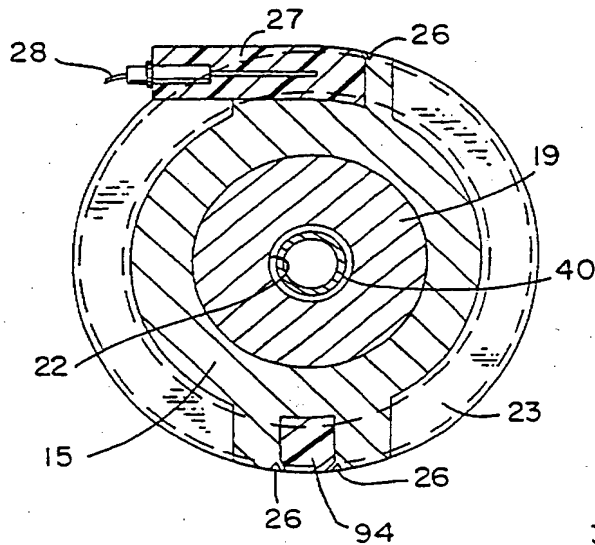


FIG. 4

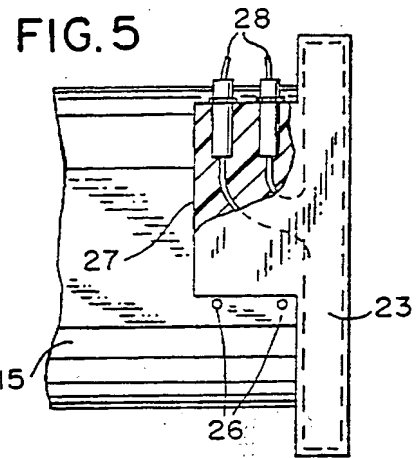


FIG. 5

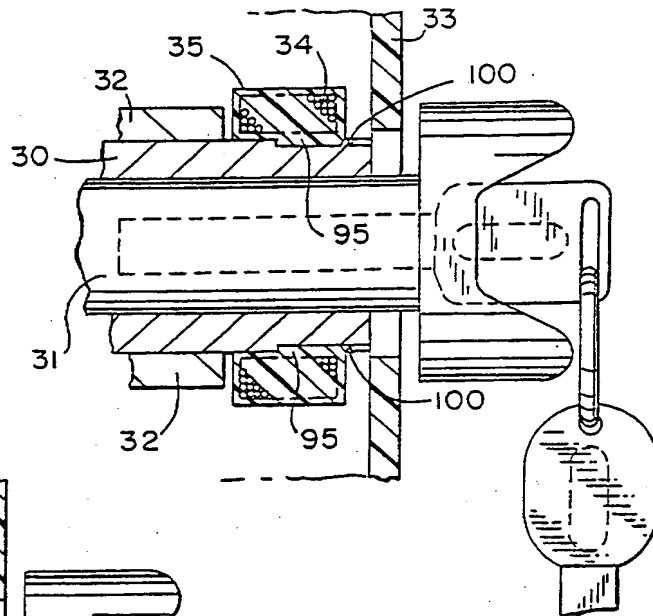


FIG. 6

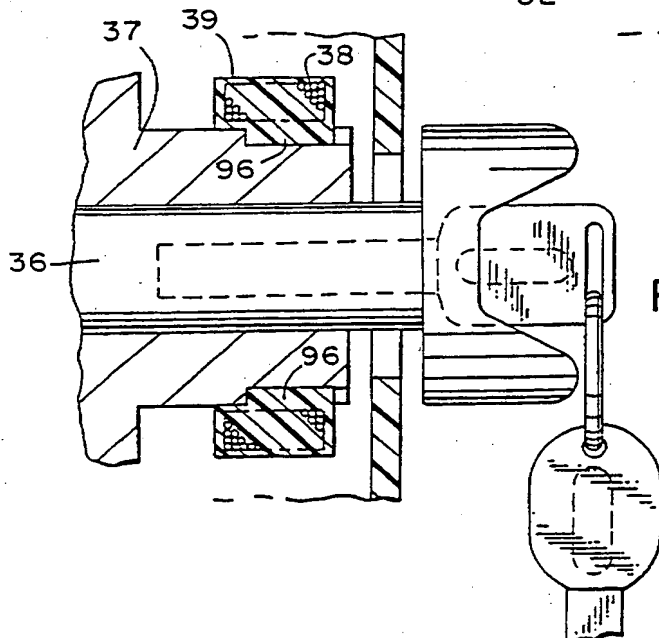


FIG. 7

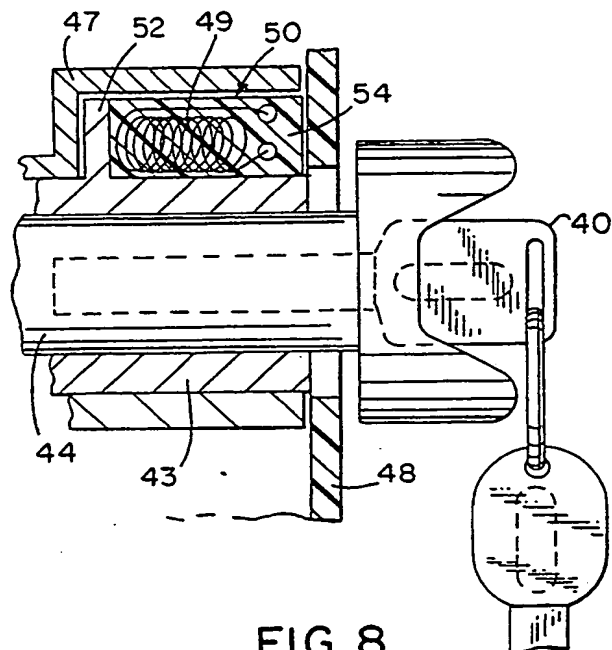


FIG. 8

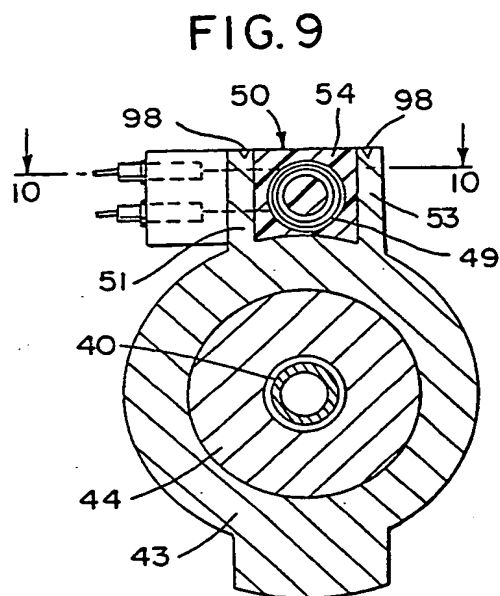


FIG. 9

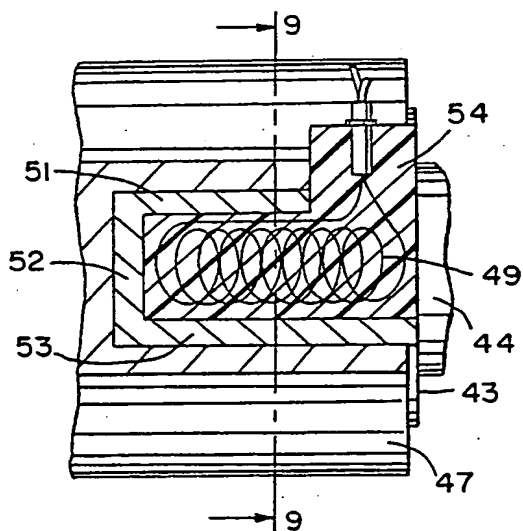


FIG. 10

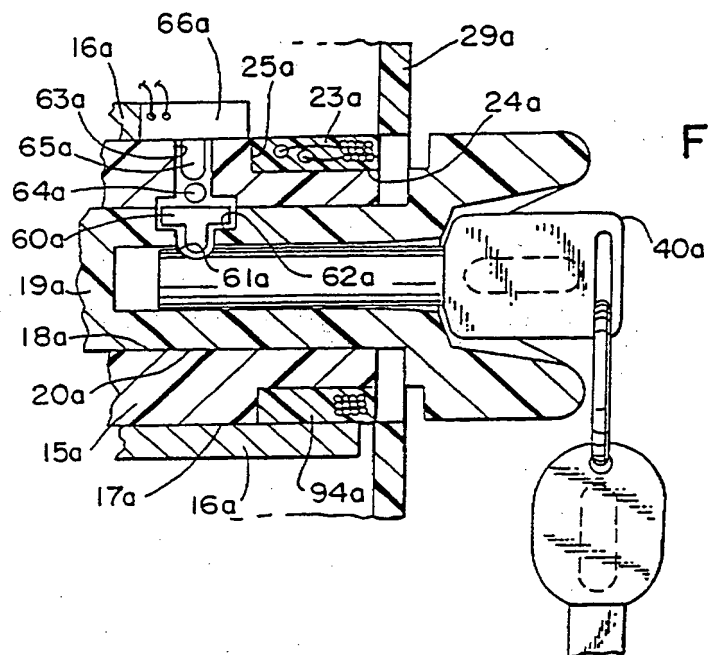
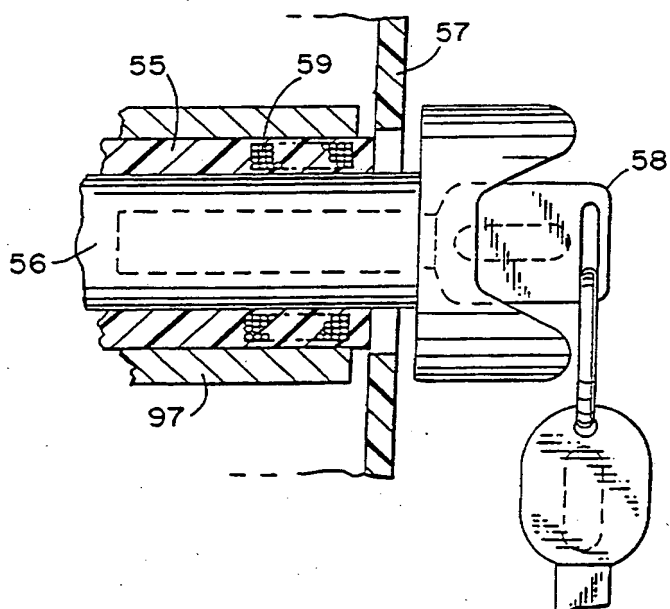
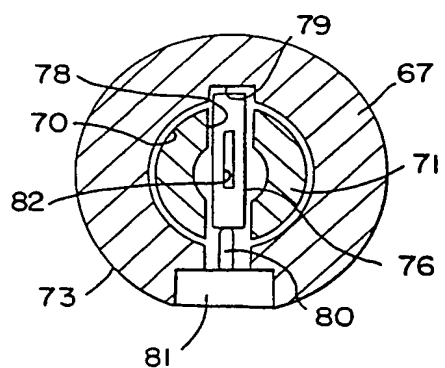
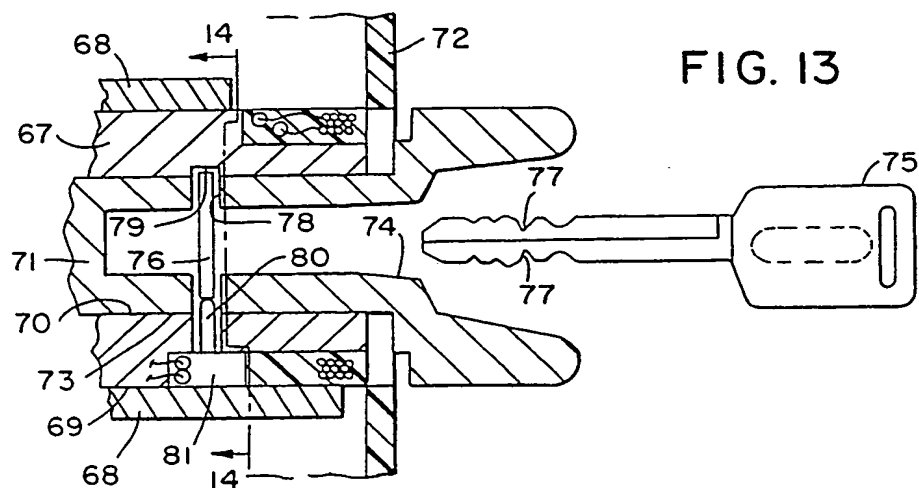


FIG. 11

FIG. 12







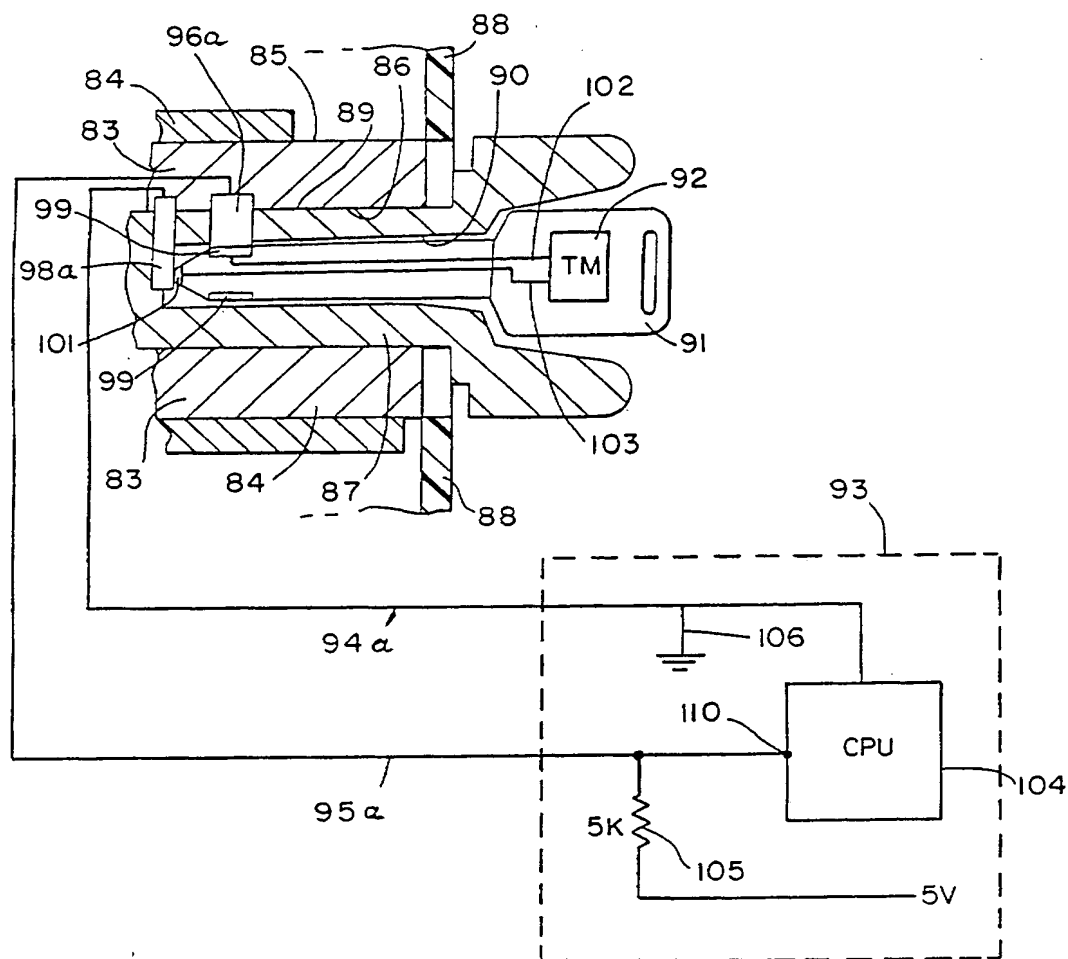


FIG. 15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**